

### Ⅲ 研究発表の記録

過去10年間の学会、研修会発表記録

発表年度	演 題 名	学 会、研 修 会	演 者 名
平成13年度	と畜場における牛枝肉の衛生管理について	鳥取県公衆衛生学会 中国地区獣医公衆衛生学会	林原健吉
平成14年度	牛海綿状脳症の検査状況について	平成14年度食品衛生、環境衛生等担当職員業務研究会 第45回鳥取県公衆衛生学会 鳥取県獣医学会	森川伸昭 中原 聡 井田正己
平成15年度	と畜場でみられた牛のプロトセカ乳房炎について	食品衛生、環境衛生等担当職員業務研究会 鳥取県獣医学会 中国地区獣医公衆衛生学会 全国食肉衛生検査所協議会中国、四国ブロック技術研修会	山本香織
	牛の胆嚢内胆汁に保留されるCampylobacter属菌による肝臓実質の汚染	食品衛生、環境衛生等担当職員業務研究会 鳥取県獣医学会 中国地区獣医公衆衛生学会	井田正己
	と畜場における豚枝肉の衛生管理について	食品衛生、環境衛生等担当職員業務研究会 鳥取県公衆衛生学会 鳥取県獣医学会 中国地区獣医公衆衛生学会	湯口俊之
平成16年度	牛海綿状脳症（BSE）検査の現状	鳥取県公衆衛生学会 鳥取県獣医学会	松村 毅
	繁殖豚の胃内Helicobacter属細菌と病理組織変化	鳥取県公衆衛生学会 鳥取県獣医学会 中国地区食品衛生監視員研究発表会 全国食肉衛生検査所協議会中国・四国ブロック会議及び技術研修会 食肉及び食鳥肉衛生技術発表会（全国）	尾崎裕昭
	豚の回腸末端粘膜の腫瘤	全食協病理部会第50回研修会	織奥 学
平成17年度	と畜場搬入豚における豚丹毒の疫学的調査	鳥取県公衆衛生学会 鳥取県獣医学会 全国公衆衛生獣医師協議会調査研究発表会 日本獣医公衆衛生学会（中国） 中国地区公衆衛生学会	浅野智栄

	牛枝肉等への脊髄組織汚染調査及びその洗浄効果について	鳥取県公衆衛生学会 鳥取県獣医学会 日本獣医公衆衛生学会（中国） 食品衛生担当業務研究発表会 中国地区食品衛生監視員研究発表会	織奥 学
平成 18 年度	豚ムレ肉の発生にかかわる豚ストレス症候群関連遺伝子（豚骨格筋リアノジンレセプター変異遺伝子）の保有状況調査	鳥取県公衆衛生学会 鳥取県獣医学会 食品衛生担当業務研究発表会 日本獣医公衆衛生学会（中国） 中国地区食品衛生監視員研究発表会 中国地区公衆衛生学会 全国食肉衛生検査所協議会中国・四国ブロック会議及び技術研修会 食肉及び食鳥肉衛生技術発表会（全国）	池田 稔
平成 19 年度	と畜場における牛処理工程の汚染状況とその改善指導について	食品衛生担当業務研究発表会 鳥取県公衆衛生学会 全国公衆衛生獣医師協議会調査研究発表会	林原健吉 織奥 学
	病畜棟で解体処理された枝肉の衛生向上をめざして	食品衛生担当業務研究発表会 鳥取県獣医学会 中国地区食品衛生監視員研究発表会 日本獣医公衆衛生学会（中国）	佐倉千尋
	と畜不働化装置の効果の検討	全国食肉衛生検査所協議会中国・四国ブロック会議及び技術研修会 食肉及び食鳥肉衛生技術発表会（全国）	池田 稔
平成 20 年度	牛白血病の発生状況と好発部位	鳥取県獣医学会 日本獣医公衆衛生学会（中国）	林原健吉
	と畜場における豚サルモネラ菌保有状況	鳥取県獣医学会 日本獣医公衆衛生学会（中国） 全国食肉衛生検査所協議会中国・四国ブロック会議及び技術研修会 食肉及び食鳥肉衛生技術発表会（全国）	木山真大

平成 21 年度	残毛対策を中心とした牛と畜処理の衛生改善	食品衛生担当業務研究発表会 全国食肉衛生検査所協議会中国・四国ブロック会議及び技術研修会 食肉衛生技術研修会・衛生発表会（全国）	岩尾 健
	野生動物の解体処理に関するアンケート調査および解体処理工程と処理された食肉の衛生管理に関する調査	食品衛生担当業務研究発表会 中国地区食品衛生監視員研究発表会 鳥取県獣医学会 日本獣医公衆衛生学会（中国）	最首信和
	豚と畜処理における枝肉の汚染要因の検討	食品衛生担当業務研究発表会 鳥取県獣医学会 日本獣医公衆衛生学会（中国） 食肉衛生技術研修会・衛生発表会（全国）	木山真大
平成 22 年度	豚および牛のサルモネラ属菌保有状況	食品衛生担当業務研究発表会	木山真大
	と畜場における豚のサルモネラ属菌汚染状況	中国地区食品衛生監視員研究発表会	木山真大
	豚と畜処理の高度衛生管理について	鳥取県公衆衛生学会	木山真大
	豚丹毒発生に伴う血清抗体価モニタリングと分離株の血清型、遺伝子型および生ワクチン由来株との識別	鳥取県獣医学会 全国食肉衛生検査所協議会中国・四国ブロック会議及び技術研修会 日本獣医公衆衛生学会（中国） 食肉衛生技術研修会・衛生発表会（全国） 日本獣医師会獣医学術学会年次大会	最首信和
	病畜と畜検査の廃棄要員分析と各疾病の血液生化学的検査所見	鳥取県獣医学会 日本獣医公衆衛生学会（中国）	岩尾 健

# 豚と畜処理の高度衛生管理について

鳥取県食肉衛生検査所 ◎木山真大 岩尾健 林原健吉 最首信和 織奥真弓

## 1 はじめに

近年、各種食品製造施設において、より一層の衛生管理水準の向上を図るために HACCP（危害分析重要管理点）方式を基本とする衛生管理の構築が進められている。豚と畜処理施設においても、これまでに行った調査により、と畜処理された豚の腸内容物および外皮、さらには枝肉においてサルモネラ属菌保有（汚染）の実態が明らかとなり、改めてこのような危害微生物を制御する高度な衛生管理を確立する必要性が示唆された。

そこで、豚と畜処理における高度衛生管理について、豚の解体・処理工程ごとの微生物汚染およびその制御等に関する実態調査および評価を行い、衛生管理総括表を作成するとともに、と畜検査員による汚染確認方法およびと畜処理施設への指導内容を検討した。

## 2 材料および方法

### (1) 豚のと畜処理工程における汚染実態および微生物汚染等に関する重要度の評価

#### ア 目視によると体の汚染実態調査

目視で確認可能な汚染について実態を把握するため、①生体追い込み工程における体表への糞便または泥等の付着状況、②肛門抜き、腹部切開、内臓摘出工程における腸内容物によると体の汚染状況、③同工程における腸管破損の発生状況について実態調査を行った。

#### イ と体の微生物汚染実態調査

と体の微生物学的な汚染状況を把握するため、各と畜工程において、剥皮前のと体洗浄工程までは背部体表、内臓摘出工程以降は剥皮された胸骨断面および前肢を 100cm<sup>2</sup> ふき取り、一般細菌数を求めた。

#### ウ と畜処理における汚染に関する重要度の評価

目視によると体への汚染の有無およびふき取り検査の結果から、汚染に対する重要度により、と畜処理の全工程を重要度 1（汚染の要因として極めて重要：非常に汚染を受けやすい）、重要度 2（汚染の要因として重要：汚染を受ける可能性がある）および重要度 3（汚染の要因として重要でない：汚染を受けにくい）の 3 段階で評価した。

また、と体の汚染を除去する工程についても同様に、重要度 1（汚染を効果的に除去する）および重要度 2（除去に準ずる効果がある）の 2 段階で評価した。

### (2) HACCP 方式による衛生管理事項および指導内容等

(1) における実態調査および重要度評価の結果に基づき、HACCP 方式による衛生管理事項を検討し、衛生管理総括表を作成し、危害要因発生を防止するためのと畜検査員による汚染確認方法およびと畜場への指導内容を検討した。

## 3 結果

### (1) 豚のと畜処理工程における汚染実態および微生物汚染等に関する重要度の評価

#### ア 目視によると体の汚染実態調査

① 生体追い込み工程において、糞便または泥等による体表の汚染状況について調査を行った結果、200 頭中 17 頭（8.5%）で汚染が確認された。汚染部位は背部、そ径部、臀部、後肢などであった。

② 肛門抜き、腹部切開・内臓摘出工程において、と体の汚染状況について調査を行った結果、264 頭中 32 頭（12.1%）で汚染が確認された。汚染部位は、骨盤腔が最も多く、ほかに腹部、

胸部、前肢で汚染が見られた。

- ③ 肛門抜き、腹部切開・内臓摘出工程において、腸管の破損状況について調査を行った結果、464頭中45頭(9.7%)で腸管の破損が確認された。その破損部位では、直腸が最も多く、次いで小腸、結腸、盲腸の順で破損が見られた。

イ と体の微生物汚染実態調査

豚と畜において工程別にふき取り検査をおこなった結果、体表背部においては、搬入直後から生体洗浄、と体洗浄といった洗浄の工程を経る毎に菌数が漸減した。剥皮後の胸骨割面および前肢についても、内臓摘出後から自動背割り(背割り時に高圧で水を噴射)、整形(トリミング)、枝肉洗浄の工程において菌数が漸減した。(図1)

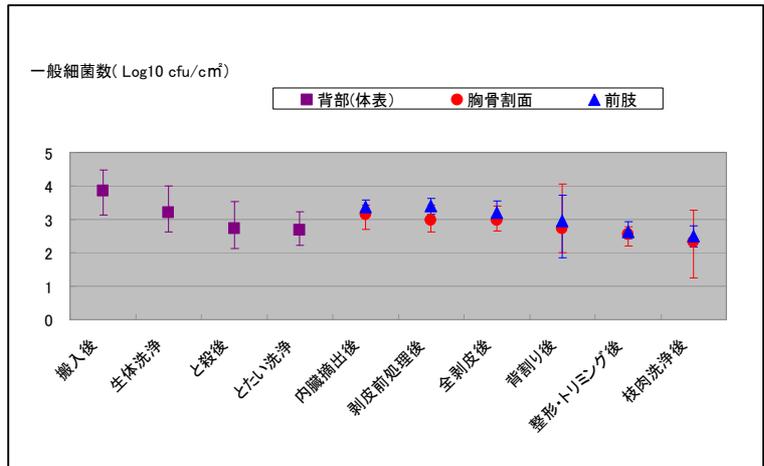


図1 工程別のふき取り検査結果(一般細菌数)

ウ と畜処理における汚染に関する重要度の評価

と体への汚染要因という観点から全処理工程を重要度1~3の3段階で評価した結果、「生体受入・係留」、「肛門抜き」、「腹部切開」、「内臓摘出」工程がと体への汚染について最も注意すべき工程(重要度1)、また他の作業員が直接手を触れる複数の工程も重要(重要度2)と考えられた。(表1)

また、と体の汚染を除去またはそれに準ずる工程を評価した結果、と畜工程への汚染の持ち込みを防ぐために重要な「生体受入・係留」工程、と体の汚染を確実に除去できる「整形(トリミング)」工程、枝肉の細菌の増殖を防ぐために不可欠な「急速冷蔵・冷蔵保管」工程を重要度1(汚染を効果的に除去する工程)とし、と体をシャワーリング等で洗浄する「生体洗浄」、「と体洗浄」、「背割り」および「枝肉洗浄」の各工程を重要度2(除去に準ずる工程)とした。(表1)

表1 豚のと畜工程における汚染重要度および除去度評価

工程	重要度	除去度	汚染要因または除去要素
生体受入・係留	1	1	・生産者(搬入者)の洗浄不足による汚染した体表、搬入車両 ・と畜工程への汚染源の持ち込みを止め、汚染源を除去
生体洗浄	3	2	・係留所でのシャワー洗浄、追い込み前の手洗浄による汚染除去
追い込み	3	-	
電殺・放血	3	-	・汚染したナイフおよび作業者の手
シャックリング	3	-	・汚染した作業者の手
と体洗浄	3	2	・洗浄による汚染除去
後肢の剥皮・切除	2	-	・汚染したナイフおよび作業者の手
フック架け替え	2	-	・汚染した作業者の手
肛門抜き、尾切除	1	-	・腸抜き器、ナイフでの直腸破損 ・汚染した腸抜き器、ナイフおよび作業者の手
胸部切開、前肢切除	2	-	・汚染したフットカッター、ナイフおよび作業者の手
前肢・胸前部剥皮	2	-	・汚染したナイフおよび作業者の手
頭部分離	2	-	・汚染したナイフおよび作業者の手
腹部切開	1	-	・ナイフでの腸管破損 ・隣接と体の接触 ・汚染したナイフおよび作業者の手
内臓摘出(切り離し)	1	-	・ナイフでの腸管破損 ・隣接と体の接触 ・汚染したナイフおよび作業者の手
と体洗浄	3	2	・洗浄による汚染除去
剥皮前処理	2	-	・剥いだ皮の枝肉への接触 ・隣接と体の接触 ・汚染した器具および作業者の手
剥皮	2	-	・剥いだ皮の枝肉への接触 ・汚染したステージと枝肉の剥皮部との接触 ・汚染した作業者の手
背割り	3	2	・背割り時に噴射される水による汚染の除去
整形(トリミング)	2	1	・隣接と体の接触 ・汚染したナイフおよび作業員の手 ・トリミングによる汚染の除去
枝肉洗浄	3	2	・洗浄による汚染の除去
水切り	3	-	
急速冷蔵	3	1	・低温化による細菌の増殖抑制
計量・格付	3	-	・汚染したナイフおよび作業者の手
冷蔵保管	3	1	・低温化による細菌の増殖抑制

(2) HACCP 方式による衛生管理事項および指導内容等

解体処理工程における微生物汚染に関する重要度に基づき、HACCP方式による衛生管理事項を記載した衛生管理総括表を作成し、さらに、重要度を高いとした工程については、と畜検査員による危害要因の発生を防止するための汚染確認方法とと畜処理施設への指導内容を表に示した。(表2)

表2 汚染に係る重要な工程での汚染の確認方法及び指導

処理工程	と体(枝肉)汚染の発生要因	検査員による汚染の確認方法	と畜場への指導内容
生体受入・係留	・体表に付着している糞便等の汚染、農場での危害微生物の保有が以降の工程(剥皮工程や肛門結紮工程)でと体を直接、間接的に汚染する	・生体検査時に、体表汚染及び異常豚(病畜)の有無を目視で確認	・生産者(出荷者、搬入者)への徹底 体表汚染豚を持ち込まない、汚染の除去(口頭指導、繰り返すならば文書指導) ・汚染が著しい豚が認められた場合、再洗浄
生体洗浄	・洗浄が不十分だと体表の糞便(病原微生物)汚染の残存が以降の工程の枝肉汚染につながる	・体表汚染の有無を目視で確認	・十分な水量と時間で洗浄する ・汚染した豚は再洗浄する
肛門抜き	・腸抜き機、ナイフ等による作業失直に起因する直腸破損による消化管内容物漏出(骨盤腔、肛門周囲の汚染) ・餌切り不十分による肛門からの消化管内容物の漏出 ・洗浄消毒が不十分な手指、ナイフ、パンクッターによる二次汚染	・腸管破損、内容物漏出、と体の汚染状況を目視確認	・汚染と体のマーキング(札かけ) ・汚染部位のトリミングまたは洗浄消毒実施 ・生産者への餌切りの指導 ・汚染が頻発した場合(直腸破損が規定割合を超える場合)は、と畜を止め、作業状況、器具の不具合の有無等を確認し、対策の実施、SSOPの見直し等を指導
腹部切開、胸部切開	・消化管破損による消化管内容物の付着 ・洗浄消毒が不十分な手指・ナイフによる二次汚染	・枝肉検査時、消化管内容物の付着の有無を目視確認 ・内臓検査時、胃腸管破損、消化管内容物の漏出の有無を目視確認	・汚染と体のマーキング(札かけ) ・汚染部位のトリミングまたは洗浄消毒実施 ・汚染が頻発した場合(直腸破損が規定割合を超える場合)は、と畜を止め、作業状況、器具の不具合の有無等を確認し、対策の実施、SSOPの見直し等を指導
内臓摘出	・内臓摘出時の消化管破損により漏出した内容物によると体の汚染 ・汚染されたナイフや手指による二次汚染	・枝肉検査時に枝肉への消化管内容物の付着を目視で確認 ・内臓検査時、消化管破損による内容物の漏出状況を目視確認	・汚染と体のマーキング(札かけ) ・汚染部位のトリミングまたは洗浄消毒実施 ・汚染が頻発した場合(直腸破損が規定割合を超える場合)は、と畜を止め、作業状況、器具の不具合の有無等を確認し、対策の実施、SSOPの見直し等を指導
トリミング	・胸部・腹部切開、肛門処理及び内臓摘出工程での従事者の作業不良 ・と体同士の接触 ・汚染されたナイフや手指による二次汚染	・と体に糞便、消化管内容物等の汚染がないことを目視で確認	・汚染部位を確認したらトリミング実施の徹底 ・トリミング後のナイフの一端毎の洗浄消毒及び汚染された手指、前掛けの洗浄実施の徹底 ・作業員の作業手順書の遵守の検証及び従事者訓練の実施
冷蔵保管	・庫内温度上昇による細菌の増殖 ・枝肉同士の接触状態での保管	・庫内温度、枝肉中心温度の確認 ・枝肉の保管状況の確認	・施設の保守点検及び庫内温度管理の徹底 ・保管枝肉の適正管理

#### 4 考察

高度な衛生管理を確立するにあたって、豚のと畜処理は、工程数が多く作業内容も複雑であることから、微生物危害を受けやすい工程を特定し、その工程について危害防止措置を適切に講じていかなければならない。また、と体が汚染を受けることに関しては、特にサルモネラ属菌等の腸内細菌による危害を考えた場合、腸内容物による汚染および体表付着の糞便等による汚染に注意する必要がある。

これらを踏まえ、工程ごとに汚染状況に係る調査を行った結果、「生体受入・係留」、「肛門抜き」、「腹部切開」、「内臓摘出」が汚染に関し最も重要な工程としてあげられた。加えて、と体同士の接触や垂下した外皮の剥皮部への接触が起こる「剥皮前処理」工程、作業員が剥皮したと体に直接接触する「整形(トリミング)」などの工程においても汚染に十分な注意が必要であり、これらの工程における汚染要因としては、受入時あるいはと殺前の生体の洗浄不足、腸管破損、と体同士の接触、作業員の衛生管理不良などがあげられる。

また、「生体受入・係留」「整形(トリミング)」および「冷蔵保管」工程は、積極的に汚染を排除する工程としてCCP(重要管理点)として管理することが必要であり、それ以外の工程については、SSOP(標準作業手順書)により汚染要因の発生を防ぐことで管理していくことが必要と判断された。具体的には、今回作成した衛生管理総括表およびと畜検査員による汚染確認方法とと畜処理施設への指導内容を活用して、危害要因の改善を図っていくことが必要である。

と畜処理は一般的な食品の製造工程と異なり、その製品(枝肉)の特性から加熱等の殺菌工程を設置することは困難である。したがって、解体処理工程で枝肉をいかに汚染させないかということが非常に重要となる。衛生的な食肉を食卓に提供するため、と畜処理の衛生管理の必要性と今回定めた具体的な管理方法について、改めてと畜処理施設と共有し、実践していきたいと考える。

# 豚丹毒発生に伴う血清抗体価モニタリングと分離株の血清型、 DNA型および生ワクチン由来株との識別

食肉衛生検査所 ○最首信和 長千恵 岩尾健  
林原健吉 木山真大

## 1 はじめに

豚丹毒は、豚丹毒菌 (*Erysipelothrix*属菌) の感染によって起こる豚の重要な疾病であり、と畜検査で発見された場合には、と殺禁止や全部廃棄の対象とされている。2009年は例年に比べて全国の豚丹毒発生数が増加し、鳥取県内においても例年の5倍にあたる肥育豚21頭の発生を確認した。

そこで鳥取県内の発生実態を解明するため、発生が長期間にわたって見られた農場を中心に血清抗体価モニタリングを行い、農場内の感染状況を調査した。さらに各農場からの分離株について、血清型別、DNA型別および生ワクチン由来株との識別を試みたので報告する。

## 2 材料及び方法

### (1) 血清抗体価モニタリング

2009年7月から12月までに、3農場（豚丹毒発生A農場および豚丹毒未発生2農場）から出荷された肥育豚、毎月10頭について、スライド凝集反応により血清抗体価を測定した。

### (2) 豚丹毒菌の分離・同定

2009年4月から12月までに、5農場（A-E）の肥育豚から分離された18株、比較対照として他県（K-N）から分離された血清型2b型4株、生ワクチン由来株1株を試験に供した。

菌の分離方法については、検体（皮膚、各臓器、疣状腫瘤、関節液、リンパ節など）1gをCVアザイド液体培地10mlに添加し、37℃、24時間増菌培養後、CVアザイド平板培地に塗抹し、37℃、24時間分離培養した。豚丹毒菌を疑うコロニーについては、TSI培地、SIM培地で性状確認を行い、PCR法により菌種*E. rhusiopathiae*（以下Er）と*E. tonsillarum*（以下Et）を同定した<sup>1) 2)</sup>。

### (3) 分離株の性状解析

血清型別は、寒天ゲル内沈降反応検査を独立行政法人動物衛生研究所に依頼した。

DNA型別は、制限酵素Sma I で切断した後、パルスフィールドゲル電気泳動（PFGE）法により行い<sup>3)</sup>、PFGEパターンを比較した。菌株間の相違は、2つの菌株において共有するDNA断片の割合（Dice係数：F）を算出することにより求めた<sup>5)</sup>。このDice係数は、 $F = \frac{2N_{xy}}{N_x + N_y}$ で表され、 $N_x$ は分離株XからのDNA断片総数、 $N_y$ は分離株YからのDNA断片総数、 $N_{xy}$ は2つの分離株で共通するDNA断片数を示している。このF値が1.0に近いほど、それら2つの分離株は近縁であることを示している。

生ワクチン由来株との識別は、血清型1a株について、アクリフラビン耐性試験、D935 5プライマーを用いたRandomly Amplified Poly morphic DNA（RAPD）法<sup>4)</sup> および制限酵

素Sma I を用いたPFGE法により行った。

### 3 結果

#### (1) 血清抗体価モニタリング

豚丹毒発生A農場では、7月の抗体価が10頭すべて64倍以上と著しく高く、8月以降は減少傾向にあったが、11月まで抗体価64倍以上の高い個体を認めた(図1)。

豚丹毒未発生2農場については、すべて32倍以下と比較的安定した低い値を示した(図1)。

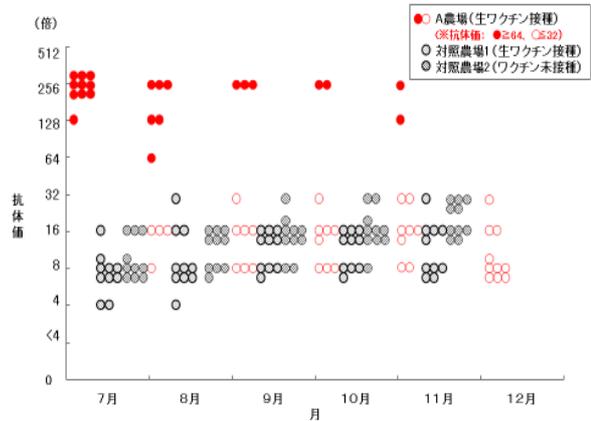


図1 血清抗体価モニタリング

#### (2) 分離株の同定および血清型別

PCR法による結果、分離された18株はすべてErと同定され、血清型別ではA農場由来12株とB農場由来3株は2b型、C-E農場由来1株ずつは1a型と判定された(表1)。

#### (3) 血清型2b株のDNA型別

AおよびB農場由来15株と他県(K-N)分離株4株のPFGEパターンでは、A農場の蕁麻疹型を除く心内膜炎型、関節炎型11株とB農場の心内膜炎型、関節炎型3株、合計14株について、互いに類似したパターンを示し、F値も0.83-1.00と近縁であった(図2, 3)。

一方、AおよびB農場由来14株と他県分離株4株との比較では、F値が0.42-0.72と近縁ではなく、また他県分離株も互いにF値が0.27-0.64と近縁ではなかった(図2, 3)。

表1 分離株の同定および血清型別

農場名	地域	ワクチン接種	由来病型	PCR (Er)	血清型別		合計
					1a	2b	
A	中部	有 (生ワクチン)	蕁麻疹型	1	1		
			心内膜炎型	1		1	12
			関節炎型	10		10	
B	中部	無	心内膜炎型 関節炎型	1 2		1 2	3
C	西部	有 (生ワクチン)	関節炎型	1	1		1
D	西部	有 (生ワクチン)	関節炎型	1	1		1
E	東部	有 (生ワクチン)	関節炎型	1	1		1

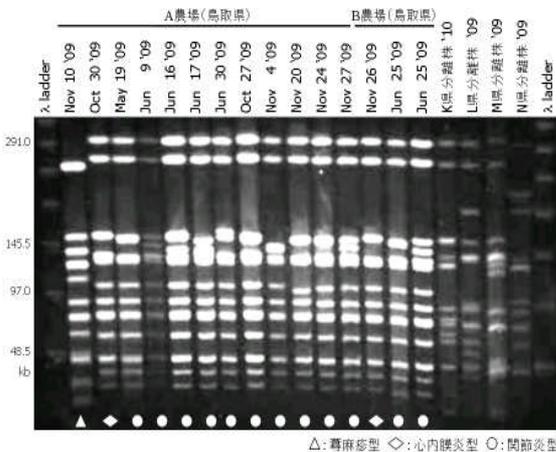


図2 血清型2b株のSma I 切断PFGEパターン

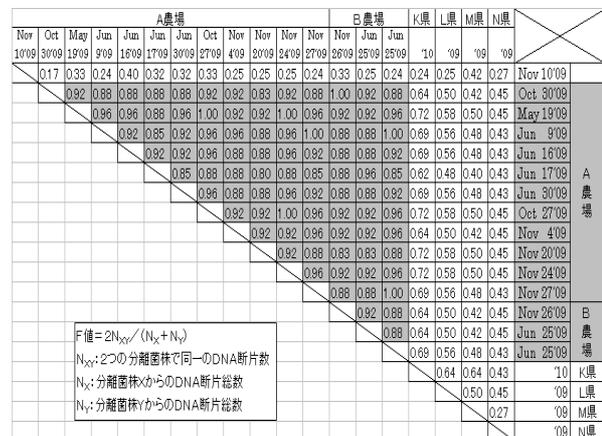


図3 PFGEパターンのF値解析

#### (4) 血清型1a株と生ワクチン由来株との識別

CおよびD農場由来株については、すべての性状が生ワクチン由来株と一致した。E農場由来株については、アクリフラビン感受性を示したが、それ以外ではRAPDパターンが1-2型かつ生ワクチン由来株に特徴的な253bpのバンドを検出し、さらにPFGEパターンも一致した（表2, 図4）。

表2 血清型1a株と生ワクチン由来株の識別

農場名	血清型	アクリフラビン耐性試験	PAPDパターン	PFGEパターン
C	1a	耐性	1-2	I
D	1a	耐性	1-2	I
E	1a	感受性	1-2	I
生ワクチン由来株	1a	耐性	1-2	I

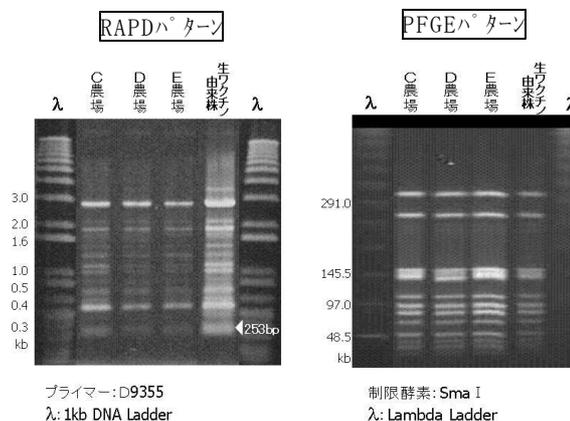


図4 血清型1a株のRAPD、PFGEパターン

## 4 考察

2009年に鳥取県内で豚丹毒の発生を確認した21頭中15頭（71%）については、AおよびB農場から出荷された肥育豚によるものであった。

血清抗体価モニタリングでは、豚丹毒発生A農場において、7月から11月まで抗体価の高い個体を認め、A農場由来12中11株についても遺伝的に近縁であったことから、同一株による農場内感染が続いていたものと考えられた。さらにAおよびB農場由来15株中14株についても近縁であったことから、同一株による感染と考えられた。疫学的にこの2農場は県中部に位置するが、それ以外の関連性は認めなかった。

今回のAおよびB農場の発生要因について、家畜保健衛生所が行った調査によると、A農場では仔豚の不適切な管理があり、ワクチン接種時期が早すぎたため、ワクチン効果を示さなかったことが主な要因と考えられた。予防対策として、仔豚を週齢ごとに管理し、ワクチン接種の機会をこれまでの月2回から3回に増やすことで、ワクチン接種時期の適正化を図った。またB農場については、豚丹毒ワクチン未接種が主な要因であり、それ以外にサーコウイルスの流行、ストレスによる免疫低下も要因と考えられた。予防対策として、サーコウイルスワクチンを接種して免疫向上を図った。

C-E農場由来3株については、各農場で生ワクチンを使用していたこと、さらにRAPDパターン、PFGEパターンなどの性状が一致したことから、これら3株は生ワクチン由来株に非常に類似した株であることが考えられた。今後もデータを蓄積し、さらに他の制限酵素を用いたPFGE解析の検討も行いたいと考えている。

終わりに、検査にご協力いただいた独立行政法人 動物衛生研究所 今田由美子先生、鳥取大学農学部 村瀬敏之教授に深謝する。

#### 参考文献

- 1) Makino, S. et al. (1994): Direct and rapid detection of *Erysipelothrix rhusiopathiae* DNA in animals by PCR. *J Clin Microbiol.* 32, 1526-1531.
- 2) TAKESHI, K. et al. (1999): Direct and Rapid Detection by PCR of *Erysipelothrix* sp. DNAs Prepared from Bacterial Strains and Animal Tissues. *J Clin Microbiol.* 37, 4093-4098.
- 3) Okatani, A. T. et al. (2001): Pulsed-Field Gel Electrophoresis in Differentiation of *Erysipelothrix* Species Strains. *J Clin Microbiol.* 39, 4032-4036.
- 4) Imada, Y. et al. (2004): Serotyping of 800 Strains of *Erysipelothrix* Isolated from Pigs Affected with Erysipel and Discrimination of Attenuated Live Vaccine Strain by Genotyping. *J Clin Microbiol.* 42, 2121-6.
- 5) Tenover, F. C. et al. (1995): Interpreting chromosomal DNA restriction patterns produced by pulsed-field gel electrophoresis: criteria for bacterial strain typing. *J Clin Microbiol.* 33(9), 2233-9.

# 病畜の廃棄要因と血液生化学検査所見

食肉衛生検査所 岩尾 健

## 1 はじめに

平成21年度にと畜場（株式会社鳥取県食肉センター）の病畜棟でと殺、解体された病畜は727頭であり、と畜検査により約7割が一部廃棄、12.5%が全部廃棄となった。廃棄の状況は獣医師の診断名や搬入時の状態等により大きな差があることが予想されることからその関連を調査した。

また、高度の水腫、高度の黄疸、敗血症、関節炎、脱臼、骨折、第四胃変位、乳房炎および起立不能症と診断した牛を対象に血液生化学検査を実施し、疾病ごとの特徴の検索を試みた。

## 2 病畜と畜検査状況（平成21年度）

図1に病畜の種類、品種と性別を示した。乳牛雌（搾乳経産牛）が576頭と約8割を占めた。和牛、交雑種、豚は少数であった。（以後、牛だけの成績を示す）

獣医師の診断病名は、胃腸炎、第四胃変位、関節炎、脱臼・骨折、ダウナー・腰疼、乳房炎が図2の割合であった。

と畜検査の診断名も獣医師の診断名と同様の割合であったが、12%は全部廃棄疾病と診断された（図3）。

全部廃棄疾病は高度の水腫、高度の黄疸、牛白血病、敗血症、膿毒症で、73%が高度の水腫であった（図4）。

水腫は、筋肉組織内の血管が圧迫される事などにより、組織液が皮下、筋間、筋肉内に増加・貯留する現象であり、起立不能等によって長期間広範囲に血管が圧迫されると重度かつ全身性となり高度の水腫と判定され、全部廃棄となる。

図1 病畜と畜頭数(H21年度)  
合計 727頭

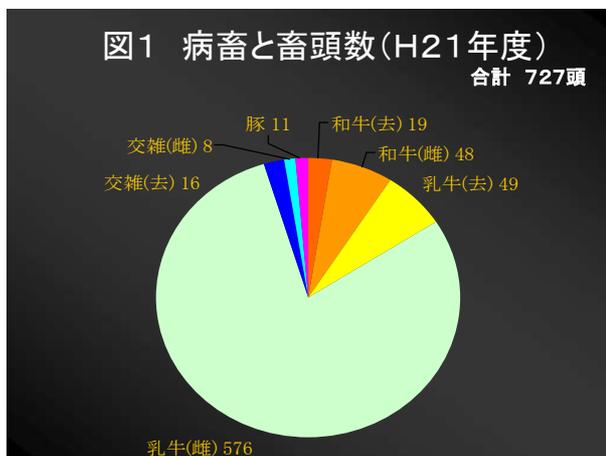
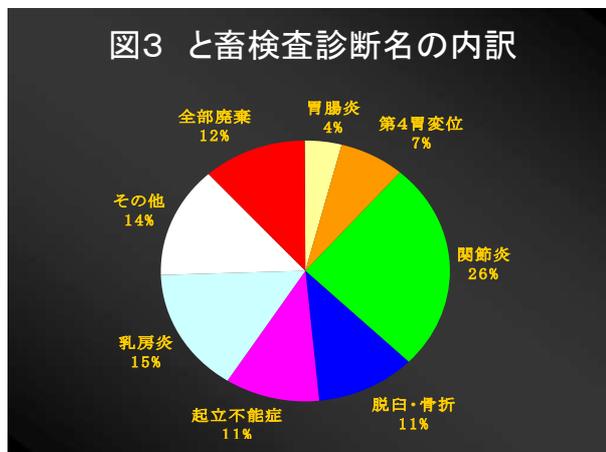


図2 診断書病名の内訳



図3 と畜検査診断名の内訳



### 3 調査内容

#### (1) 起立状態の確認

病畜の搬入時の起立状態を確認し、起立可能（起立）、起立困難（困難）、起立不能（不能）に区分けした。起立不能牛については診断書起立不能継続日数を算出した。

#### (2) 枝肉廃棄量

と畜検査により、水腫、出血、炎症、変性等により枝肉が廃棄されるが、その重量を確認した。

#### (3) 血液生化学検査

高度の水腫、高度の黄疸、敗血症、関節炎、脱臼、骨折、第四胃変位、乳房炎および起立不能症と診断した牛を対象に血液生化学検査を実施した。検査項目は、トータルプロテイン（TP）、アルブミン（ALB）、A/G 比、総コレステロール（TCHO）、グルタミン酸オキサロ酢酸トランスアミナーゼ（GOT）、クレアチンフォスフォキナーゼ（CPK）とした。

これら3つの調査内容と各疾病との関連、疾病ごとの特徴、起立状態と枝肉廃棄量との関連の検索を試みた。

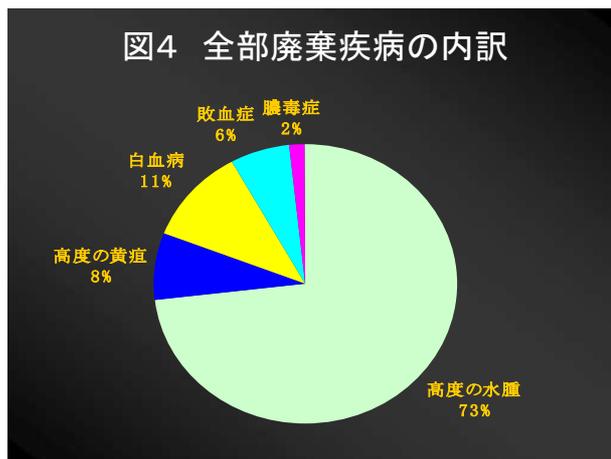
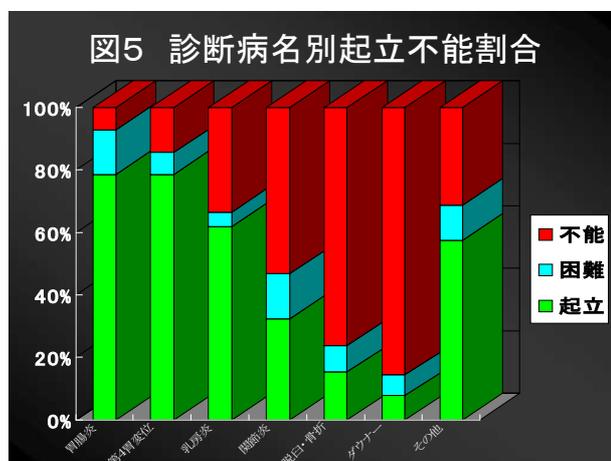


図5 診断病名別起立不能割合



### 4 結果

#### (1) 搬入時の起立状態

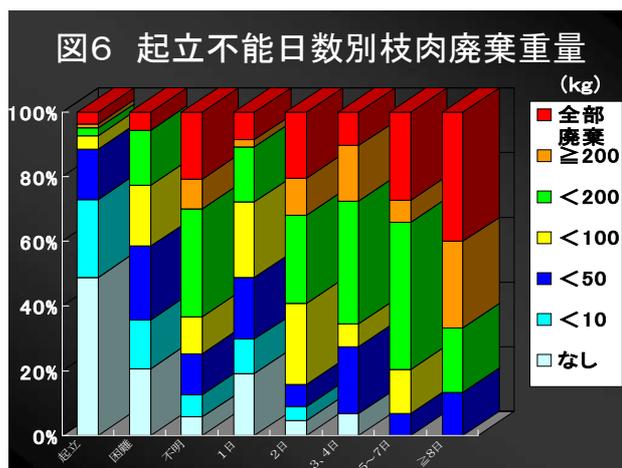
搬入時の起立状態は、起立41%、困難10%、不能49%であった。

#### (2) 診断書病名別起立状態

胃腸炎(7.1%)、第四胃変位(14.3%)など消化器疾患では不能の割合は低く、関節炎(53.2%)、脱臼・骨折(76.3%)などの運動器疾患では高かった。乳房炎は33.3%で、ダウンナー症候群は85.7%であった(図5)。

#### (3) 起立不能日数別の枝肉廃棄重量

起立、困難、不能によって枝肉廃棄重量を比較した。不能は診断書から経過日数を算



出し、日数別に比較した。日数が判明しないものは不明とした。起立牛は100kg以上廃棄となる率が7%、全部廃棄が4%であるのに対して、起立困難牛はそれぞれ23%、6%と増加、不能牛は61%、20%と顕著に高率となった。不能牛の中でも不能経過日数が長いほど廃棄が多くなる傾向が確認された(図6)。

#### (4) 診断書病名別の枝肉廃棄重量

100kg以上廃棄となる率は、胃腸炎7%、第四胃変位14%、乳房炎21%、関節炎37%、脱臼・骨折40%、ダウンナー症候群70%であり、起立不能である割合が高い疾病ほど廃棄が多くなる傾向が認められた。

#### (5) 血液生化学検査所見

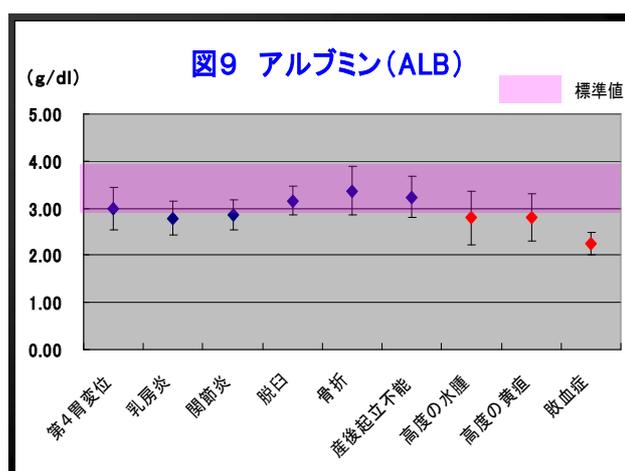
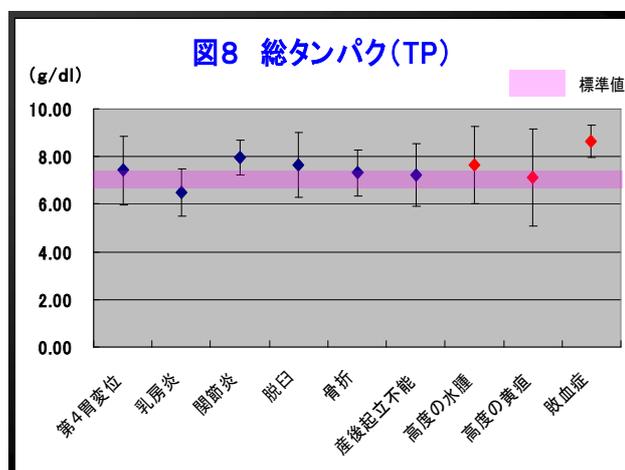
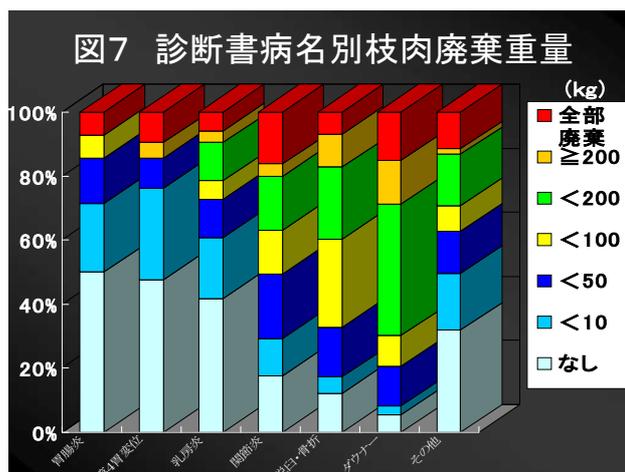
TPは関節炎、脱臼、高度の水腫でやや高値(それぞれ8.0、7.6、7.7g/dl)、敗血症で高値(8.7g/dl)を示した(図8)。

ALBは第四胃変位、乳房炎、関節炎、高度の水腫、高度の黄疸でやや低値(それぞれ3.0、2.8、2.9、2.8、2.8g/dl)、敗血症で著しい低値(2.3g/dl)を示した(図9)。

A/G比は関節炎、高度の水腫で低値(それぞれ0.58、0.65)、敗血症で著しい低値(0.35)を示した。同じ運動器疾患でも関節炎は経過が長くなりやすいため、脱臼や骨折とは異なる傾向を示すと思われた(図10)。

TCHOは肝臓障害に起因する高度の黄疸と産後要因で低下傾向となる産後起立不能症を除いて概ね正常範囲にあった(それぞれ51.8、63.5IU/L)(図11)。

GOTとCPKは第四胃変位と敗血症を除いて高値を示した。これらは骨格筋などの体組織の損傷によって上昇したものと思われた(図12、13)。



## 5 考察

起立不能牛は起立牛に比べて枝肉廃棄重量が多く、また起立不能の経過が長いほど多いことが確認された。同様に起立不能となる割合の高い疾病ほど枝肉廃棄重量が多くなる。全部廃棄の原因として高度の水腫が73%と高い割合を占めることから、枝肉の廃棄要因は、起立不能を起因とする筋肉の損傷および水腫による部分が多いものと考えられる。現場での予後不良の判断は非常に困難であることは予想されるが、できる限り早い判断が求められる。

血液生化学検査では、各疾病の傾向をある程度窺うことができたが、水腫および炎症傾向が甚だしい高度の水腫でさえも特異的な所見は確認できず、診断補助としての域に留まった。ただ例数は少ないながら、敗血症はいずれも顕著な低ALBとA/G比低下が確認でき、解体後検査のみならず、生前診断の可能性も示唆された。これについては今後継続して検査していきたい。

